

PERBEDAAN EFEK SISTEM BONDING *TOTAL ETCH* DAN *SELF ETCH* PADA KAVITAS KELAS II YANG DILAKUKAN BEVEL DAN TIDAK PADA EMAIL DINDING GINGIVA RESTORASI RESIN KOMPOSIT TERHADAP KEBOCORAN TEPI

Oscar Pio Sahelangi * IGP Oka Narendra ** F. Setiady Halim ***

* Program Studi Konservasi Gigi Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Kerjasama FKG UGM - USAKTI

** Bagian Ilmu Konservasi Gigi FKG UGM

*** Bagian Konservasi Gigi FKG USAKTI

ABSTRAK

Kebocoran tepi restorasi resin komposit kelas II paling banyak terdapat pada tepi gingiva. Ini disebabkan preparasi kavitas pada dinding gingiva dan kegagalan proses bonding dinding gingiva. Dengan uji kebocoran mikro, penelitian ini bertujuan mengevaluasi kemampuan dua sistem bonding pada dinding gingiva yang dipreparasi dengan bevel dan tanpa bevel pada kavitas kelas II restorasi resin komposit.

Pada penelitian ini digunakan 52 gigi premolar satu atas. 26 gigi dipreparasi kavitas kelas II MO dengan bevel dinding gingiva dan 26 gigi dipreparasi kavitas kelas II MO tanpa bevel dinding gingiva. Selanjutnya seluruh gigi dilakukan penumpatan dengan resin komposit. Pada kelompok preparasi kavitas kelas II MO dengan bevel dinding gingiva, 13 gigi dibonding dengan sistem bonding *total etch* dan 13 gigi dibonding dengan sistem bonding *self etch*. Begitu pula pada kelompok preparasi kavitas kelas II MO tanpa bevel dinding gingiva. Gigi dimasukkan ke dalam inkubator selama 24 jam, *thermocycling*, dilapisi dengan pelapis kuku bening, direndam dalam metilen biru dan dipotong dengan penampang mesio-distal.

Kebocoran mikro diamati dengan mikroskop stereo pembesaran 40X. Kedalaman penetrasi dinilai dengan skor 0 – 3. Analisis statistik Mann-Whitney dan Kruskal-Wallis menunjukkan hasil penelitian yang tidak berbeda bermakna tetapi sistem bonding *self etch* dengan bevel pada dinding gingiva menghasilkan tingkat kebocoran paling kecil. Ini menunjukkan kemampuannya yang baik untuk beradaptasi dengan dentin gingiva.

Kata kunci: Dentin gingiva, bevel, Sistem bonding *total etch* dan *self etch*

ABSTRACT

Microleakage in class II resin composite restoration are mostly found in gingival margin. It is caused by cavity preparation on gingival wall and failure of bond system on gingival wall. Using microleakage test, this research is conducted to evaluating the ability of two dentin adhesive system in prepared gingival wall with bevel and without bevel in class II resin composite restoration.

This research used 52 upper first premolar. 26 teeth were prepared into class II MO with gingival bevel and 26 teeth were prepared without gingival bevel. All cavities were restored with resin composite. In beveled gingival wall class II MO cavity preparation, 13 teeth used total etch system and 13 teeth used self etch system. So did the non beveled gingival wall class II MO cavity preparation. All teeth were placed in the incubator for 24 hours, thermocycling, coated with clear nail polish, soaked in methylen blue and sectioned with mesio – distal plane.

Microleakage was observed under stereomicroscope up to 40x. The distance of penetration was evaluated with microleakage score 0 – 3, Mann-Whitney and Kruskal-Wallis statistic analysis showed that there was no significant differences of the result, however, self etch system with beveled gingival wall give the lowest microleakage. Self etch system have better properties to bond with gingival dentin.

Key words: Gingival dentin, bevel, total etch system and self etch system

PENDAHULUAN

Restorasi dengan menggunakan resin komposit dapat menghasilkan warna yang menyerupai gigi asli. Bahan resin komposit ini dapat melekat pada jaringan email dan dentin dengan bantuan bahan etsa dan *bonding*¹. Bahan *bonding* sebagai bahan pengikat yang diaplikasikan pada permukaan email dan dentin akan membentuk suatu formasi dengan menginfiltrasi adhesif monomer ke dalam dentin yang terdemineralisasi².

Proses pengaplikasian *bonding* pada awalnya meliputi beberapa tahapan yaitu proses etsa selama 15 – 20 detik, *priming* dan *bonding* yang dilakukan secara terpisah. Ini disebut dengan sistem *total etch*. Hingga kini berkembang menjadi dua tahap bahkan satu tahap saja yang disebut sistem *self etch*.

Pengaruh *smear layer* terhadap perlekatan *bonding* merupakan topik yang masih kontroversial, ada beberapa peneliti yang mengatakan *smear layer* harus dihilangkan sepenuhnya, namun ada juga yang mengatakan *smear layer* tidak perlu dihilangkan. Pada sistem *bonding total etch*, *smear layer* terbuang seluruhnya sedangkan pada sistem *bonding self etch*, *smear layer* menjadi bagian dari bahan adhesif³.

Pada restorasi resin komposit kelas II, sering terjadi kebocoran tepi terutama pada daerah dinding gingiva dan menyebabkan karies sekunder. Keadaan tersebut dapat diatasi dengan pembuatan *slight bevel* 15° – 20° pada dinding gingiva. Pembuatan *slight bevel* ini dilakukan untuk membuang email yang tidak terdukung oleh dentin sehingga proses *bonding* dapat lebih sempurna⁴.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan 52 gigi premolar yang telah dicabut untuk perawatan orthodonti dengan kriteria bebas karies dan mahkota utuh. Gigi cabutan dibersihkan dibawah alir mengalir dan jaringan lunak dibuang sebelum penyimpanan dalam larutan salin. Seluruh sampel dipreparasi menggunakan bur intan dan henpis kecepatan rendah dengan design preparasi kavitas kelas II MO dengan lebar 4 mm buko-palatal, kedalaman 2 mm dan tepi gingiva 2 mm diatas

CEJ, dasar kavitas rata dan dinding tegak lurus. Gigi dibagi menjadi dua kelompok perlakuan yaitu kelompok I dan kelompok II masing-masing kelompok terdiri dari 26 gigi. Sampel kelompok I dilakukan bevel pada email dinding gingiva dan kelompok II tidak dilakukan bevel pada email dinding gingiva. Pada setiap kelompok perlakuan 13 sampel diaplikasi sistem *bonding total etch* dan 13 sampel diaplikasi *bonding self etch*. Dilakukan penempatan resin komposit dengan memasang matriks. Resin komposit diletakkan secara *incremental* hingga seluruh kavitas terisi penuh dengan ketebalan tidak lebih dari 2 mm dan dipolimerisasi dengan *light cured*.

Selanjutnya seluruh sampel dilakukan pemolesan. Seluruh sampel disimpan dalam inkubator dan direndam dalam larutan salin selama 3 x 24 jam. Selanjutnya seluruh sampel dilapisi 2 lapis cat kuku kecuali 1 mm dari tepi restorasi. Kemudian seluruh sampel dilakukan uji *thermocycling* 50x pada suhu antara 5°C – 65°. Dilakukan perendaman dalam *methylen blue* selama 24 jam dengan suhu kamar. Dibilas dan ditiriskan lalu gigi dibelah arah mesio distal menjadi dua bagian yaitu bagian bukal dan bagian palatal dengan gergaji intan dan air pendingin. Kebocoran mikro diamati dibawah mikroskop stereo dengan pembesaran 40X dan dilakukan skoring. Seluruh hasil data dicatat dan dilakukan analisa statistik *non parametric* Mann-Whitney dan Kruskal-Wallis.

HASIL PENELITIAN

Penelitian mengenai perbedaan efek sistem *bonding total etch* dan *self etch* pada kavitas kelas II restorasi resin komposit dengan bevel dan tanpa bevel pada email dinding gingiva terhadap kebocoran tepi dilakukan dengan skor kebocoran 0 – 3 dan dilakukan pada setiap sampel. Data dianalisa dengan uji statistik *non parametric* Mann-Whitney dan Kruskal-Wallis.

Tabel 1. Nilai uji Kappa dari 2 kali pengamatan

Pengamatan	Nilai Kappa
Permukaan (bukal dan palatal)	0,623893
Bevel email dinding gingiva	0,791322
Sistem bonding	0,700513

Tabel 2. Hasil perhitungan kebocoran tepi pada sistem bonding *total etch* dan *self etch* dengan Mann-Whitney test

Faktor pengujian	Nilai p
Permukaan Bukal dan palatal	0,217
Preparasi Bevel dan tanpa bevel	0,173
Sistem bonding (<i>total etch</i> dan <i>self etch</i>)	0,029

Pada Tabel 2 menunjukkan hasil uji Mann-Whitney menunjukkan tidak ada perbedaan kebocoran yang bermakna diantara sampel-sampel yang dipreparasi di bukal maupun palatal ($p = 0,217$). Begitu juga uji perbedaan berdasarkan preparasi bevel dan tanpa bevel email dinding gingiva, ternyata tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p = 0,173$). Pada uji perbedaan sistem bonding ternyata secara bermakna menunjukkan ada perbedaan ($p = 0,029$).

Tabel 3. Hasil test Kruskal-Wallis antara sistem bonding *total etch* dan *self etch* pada dinding gingiva yang dibevel dan tanpa bevel email dinding gingival

	Skor
Chi-Square	8.32
Df	3
P	.040

Hasil uji statistik Kruskal-Wallis membuktikan adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok yang diamati.

Tabel 4. Hasil rata-rata uji statistik peringkat kebocoran antara sistem bonding *total etch* dan *self etch* pada dinding gingiva yang dibevel dan tanpa bevel

Kelompok	N	Nilai Peringkat rata-rata
<i>Total Etch</i> + bevel email dinding gingiva	26	58.9
<i>Self etch</i> + bevel email dinding gingiva	26	38.0
<i>Total Etch</i> tanpa bevel email dinding gingiva	26	58.6
<i>Self Etch</i> tanpa bevel email dinding gingiva	26	54.5

Berdasarkan hasil dalam uji statistik rata-rata peringkat kebocoran (mean rank) kebocoran tertinggi adalah kelompok *Total Etch* + bevel email dinding gingiva sedangkan kebocoran terendah adalah kelompok *Self Etch* + bevel email dinding gingiva.

Tabel 5. Rangkuman hasil uji statistik Mann-Whitney Test untuk perbandingan aplikasi sistem bonding *total etch* dan *self etch* dengan preparasi bevel dan tanpa bevel pada email dinding gingival

Perbandingan Kelompok	P
<i>Total Etch</i> + bevel dinding gingiva dan <i>Self etch</i> + bevel email dinding gingival	0,018*
<i>Self etch</i> + bevel dinding gingiva dan <i>Total Etch</i> tanpa bevel email dinding gingival	0,026*
<i>Self etch</i> + bevel dinding gingiva dan <i>Self Etch</i> tanpa bevel email dinding gingival	0,023*
<i>Total Etch</i> + bevel dinding gingiva dan <i>Total Etch</i> tanpa bevel email dinding gingival	1
<i>Total Etch</i> + bevel dinding gingiva dan <i>Self Etch</i> tanpa bevel email dinding gingival	0,504
<i>Total Etch</i> tanpa bevel dinding gingiva dan <i>Self Etch</i> tanpa bevel email dinding gingival	0,528

*nilai $p < 0,05$ terdapat perbedaan yang bermakna antara dua kelompok

Dalam uji statistik penelitian ini terbukti bahwa terdapat perbedaan kebocoran kelompok secara bermakna tingkat bocor terkecil adalah kelompok sampel sistem bonding *self etch* dan bevel email dinding gingiva ($p < 0,05$) dibandingkan kelompok-kelompok sampel sistem bonding *total etch* dan bevel email dinding gingiva, kelompok sampel sistem bonding *total etch* dan tanpa bevel email dinding gingiva serta kelompok sampel bonding *self etch* dan tanpa bevel email dinding gingiva (masing-masing $p = 0,018$; $0,026$; dan $0,023$). Sementara itu kebocoran kelompok sampel sistem bonding *total etch* dengan bevel dinding gingiva, kelompok sampel sistem bonding *total etch* tanpa bevel dinding gingiva serta kelompok sampel bonding *self etch* tanpa bevel email dinding gingiva tidak saling berbeda bermakna ($p > 0,05$).

PEMBAHASAN

Kegagalan dari sistem bonding sering terjadi karena terbentuknya celah antara resin komposit dan jaringan gigi. Celah ini disebabkan karena kekuatan bonding yang kurang baik sehingga tidak mampu menahan stress penyusutan pada saat polimerisasi. Celah ini menyebabkan kebocoran tepi yang berakibat pada karies sekunder dan keluhan sensitivitas⁶. Pada penelitian ini kebocoran tepi dilihat dari penetrasi zat warna di sepanjang dinding gingiva pada batas antara gigi dengan bahan restorasi. Kebocoran dilihat dengan mikroskop stereo dengan pembesaran 40X. Zat warna yang digunakan adalah metilen biru 2% karena zat warna ini mempunyai derajat pewarnaan yang tinggi dan berat molekul yang lebih kecil dari berat molekul toksin bakteri⁵.

Sistem bonding *total etch* mempunyai mekanisme demineralisasi dentin dan pembentukan lapisan hybrid dan resin tag⁷. Pada kasus ini pembentukan *resin tag* dan lapisan hybrid akan terhambat karena kelembaban dentin gingiva yang berlebihan. Bahan bonding tidak bisa berpenetrasi pada seluruh zona dentin yang terdemineralisasi sehingga menyebabkan kegagalan proses bonding dan terjadi kebocoran tepi.

Sistem bonding *self etch* menghasilkan demineralisasi dentin tidak terlalu dalam. Hal ini disebabkan oleh tubulus

dentin tertutup oleh plug *smear*. Tubulus yang terinfiltrasi oleh resin hanya sebagian sehingga *resin tag* yang terbentuk pada sistem bonding *self etch* lebih pendek dan lapisan hibridnya tidak terlalu tebal⁸. Meskipun demikian sistem bonding *self etch* terbukti mempunyai kemampuan bonding yang sangat tinggi atau bahkan lebih tinggi dari sistem bonding *total etch*. Hal ini ditunjukkan pada hasil penelitian ini yang menunjukkan penetrasi bahan metilen biru pada sistem bonding *self etch* lebih kecil dibandingkan sistem bonding *total etch*.

Kekuatan ikat dari bonding pada dentin gingiva tidak cukup kuat untuk menahan stress yang ditimbulkan oleh penyusutan polimerisasi sehingga dapat menghambat kerapatan resin komposit dengan gigi. Hal ini disebabkan daerah ini selalu basah dan cukup sulit dikendalikan untuk prosedur bonding yang sempurna. Selain itu arah prisma email yang tidak beraturan pada permukaan email yang berada dekat dengan daerah gingiva. Setelah dipreparasi kavitas kelas II, terdapat bagian email yang tidak terdukung oleh dentin. Oleh karena itu dapat dilakukan pembuatan *slight bevel* sebanyak 15° - 20° . Pembuatan *slight bevel* ini akan menghasilkan bagian email pada permukaan proksimal yang didukung sepenuhnya oleh dentin dan diharapkan dapat mengurangi tingkat kebocoran tepi⁴.

Penyinaran bahan bonding dan resin komposit dilakukan sedekat mungkin dengan LED. Matrix juga digunakan sebagai perumpamaan prosedur klinis. Pada aplikasi dalam mulut kemungkinan kebocoran tepi lebih tinggi karena adanya tekanan cairan tubuli dan keterbatasan ruang dalam mulut. Polimerisasi dilakukan dengan LED berdaya tinggi untuk mempercepat konversi monomer, tetapi hal ini dapat meningkatkan stress penyusutan dan mengganggu kerapatan tepi. Saat ini telah dikembangkan metode polimerisasi untuk mengurangi stress yang ditimbulkan oleh penyusutan polimerisasi yaitu dengan metode penyinaran *soft start*. Dengan demikian diharapkan kebocoran tepi dapat berkurang¹⁰.

Sekalipun terdapat perbedaan kebocoran tepi antara sistem bonding *total etch* dan sistem bonding *self etch*, secara statistik tidak dijumpai perbedaan yang bermakna. Kesulitan prosedur bonding pada dentin terutama pada dentin gingiva dapat diatasi dengan penggunaan sistem bonding *self etch*. Hasil penelitian ini mendukung hal

tersebut karena sistem bonding *self etch* yang mudah dilakukan yaitu prosedur pengetsaan tanpa pembilasan. Dengan demikian tidak dijumpai masalah pada penentuan kadar kelembaban. Dengan penggunaan sistem bonding *self etch* diharapkan dapat mengurangi kebocoran tepi dan sensitivitas pasca operatif.

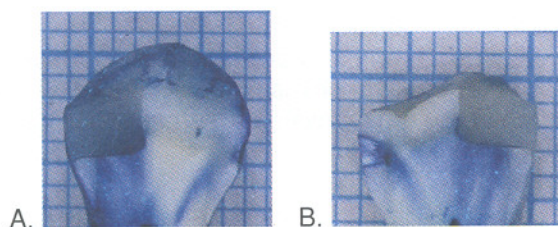
KESIMPULAN

Saat ini belum ada bahan bonding yang dapat mencegah kebocoran tepi terutama pada dinding dentin gingiva kavitas kelas II. Kebocoran tepi pada dentin dinding gingiva restorasi resin komposit kelas II menggunakan sistem bonding *self etch* dan dilakukan bevel pada email dinding gingiva menghasilkan kebocoran tepi paling kecil dibandingkan dengan sistem bonding *total etch* dan *self etch* yang dilakukan bevel pada email dinding gingiva maupun yang tidak dilakukan bevel pada email dinding gingiva walaupun melalui uji statistik memperlihatkan tidak ada perbedaan yang bermakna.

SARAN

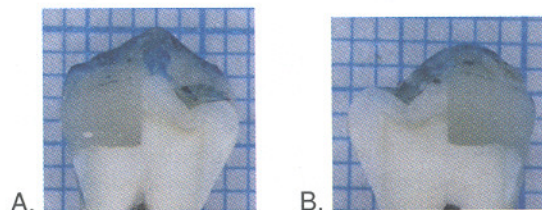
Penelitian lebih lanjut tentang jarak dan arah penyinaran serta kekuatan intensitas sinar yang dapat berpengaruh terhadap kebocoran tepi kavitas kelas II restorasi resin komposit.

Penelitian lebih lanjut mengenai kebocoran tepi kavitas kelas II resin komposit pada dentin gingiva secara *in vivo* untuk mengetahui kemampuan sistem bonding *self etch* didalam mulut.

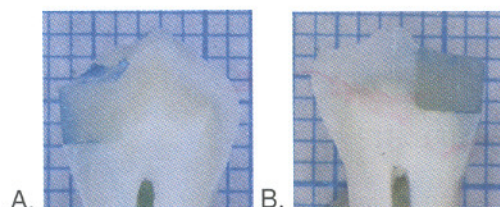


Gambar 1.A. (permukaan potongan bukal) dan **B.** (permukaan potongan palatal) Kelompok aplikasi sistem bonding *total etch* + bevel pada email dinding gingiva. Dengan mikroskop stereo pembesaran 40x tampak penetrasi metilen biru sepanjang dinding

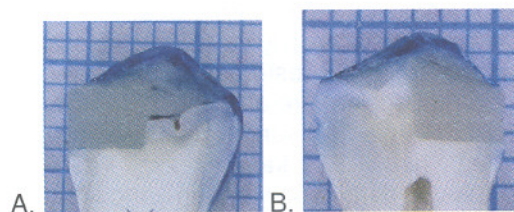
gingiva mencapai dinding aksial dan tubuli dentin dibawah lapisan hibrid.



Gambar 2.A. (permukaan potongan bukal) dan **B.** (permukaan potongan palatal) kelompok aplikasi sistem bonding *self etch* + bevel pada email dinding gingiva. Dengan mikroskop stereo pembesaran 40x, tidak tampak penetrasi metilen biru disepanjang dinding gingiva (skor 0)



Gambar 3.A. (permukaan potongan bukal) dan **B.** (permukaan potongan palatal) kelompok aplikasi sistem bonding *total etch* tanpa bevel pada email dinding gingiva. Dengan mikroskop stereo pembesaran 40x, tampak penetrasi metilen biru mencapai $\frac{1}{2}$ jarak dinding gingiva (skor 2)



Gambar 4.A. (permukaan potongan bukal) dan **B.** (permukaan potongan palatal) kelompok aplikasi sistem bonding *self etch* tanpa bevel pada email dinding gingiva. Dengan mikroskop stereo pembesaran 40x, tampak penetrasi metilen biru mencapai kurang dari $\frac{1}{2}$ jarak dinding gingiva (skor 1)

DAFTAR PUSTAKA

1. Leinfelder KF: Using Composite Resin as A Posterior Restorative Material. *J Am Dent Assoc.*, 1993; 122: 65-70.

2. Summit JB, Schwartz RS, Robins JW, & Santos JD: *Fundamental of Oper Dent*. Quintessence Publishing Co. Ed. Ke-2. Chicago, 2001: 1-25, 178-179.
3. Schwartz RS, Summit JB, Robbins JW, & Santos JD: *Fundamental of Oper Dent (A Contemporary Approach)*. Quintessence Publishing Co. Ed. Ke – 2. Chicago. 2001: 10-20, 178-179.
4. Roberson TM Heyman HO, & Swift EJ: *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*. Fifth edition. Mosby London. 2006: 315, 581-608.
5. Gagliardi RM & Avelar RP: Evaluation of Microleakage Using Different Bonding Agents. *J Oper Dent.*, 2002; 27: 582-586.
6. Tay FR & Frankenberger R: Self Etch vs Etch & Rinse Adhesive: Effect of Thermomechanical Fatigue Loading on Marginal Quality of Bonded Resin Composite Restoration. *J Dent Material*; 2005; 21: 397-412.
7. Nakabayashi N & Pashley DH: *Hibridization of Dental Hard Tissue*, Quintessence Publishing Co, Ltd. Tokyo, 1998: 15-17.
8. Watanabe I, Nakabayashi N, & Pashley DH: Bonding to Ground Dentin by a Phenyl P Self Etching Primer. *J Dent Rest*; 1994; 73 (6): 1212-1220.
9. Tay FR & Pashley DH: Water Treeing: A Potential Mechanism for Degradation of Dentin Adhesive. *Am Jof Dent.*, 2002; 20: 13-20.
10. Van Meerbeek B, Inoune S, Perdiago J, & Lambrechts P: Enamel and Dentin Adhesion in: summit JB, Robin JW, Schwartz JD (eds). *Fundamental of operative dentistry a contemporary approach*. Chicago: Quintessence Pub., 2001: 178-236.